

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



MANYETİK TAHRİKLİ YÜKSEK BASINÇLI GAZ
KOMPRESÖRÜ TASARIMI

TEZSİZ YÜKSEK LİSANS
DÖNEM PROJESİ

AHMET KEMAL AKTAR

DENİZLİ, EYLÜL - 2018

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**MANYETİK TAHRİKLİ YÜKSEK BASINÇLI GAZ
KOMPRESÖRÜ TASARIMI**

**TEZSİZ YÜKSEK LİSANS
DÖNEM PROJESİ**

AHMET KEMAL AKTAR

DENİZLİ, EYLÜL - 2018

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



MANYETİK TAHRİKLİ YÜKSEK BASINÇLI GAZ
KOMPRESÖRÜ TASARIMI

TEZSİZ YÜKSEK LİSANS
DÖNEM PROJESİ

AHMET KEMAL AKTAR

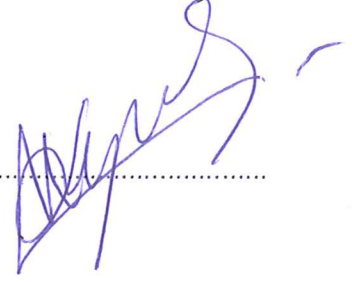
DENİZLİ, EYLÜL - 2018

KABUL VE ONAY SAYFASI

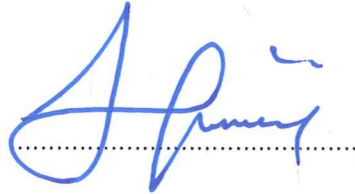
AHMET KEMAL AKTAR tarafından hazırlanan "MANYETİK TAHRİKLİ YÜKSEK BASINÇLI GAZ KOMPRESÖRÜ TASARIMI" adlı tezsiz yüksek lisans dönem projesi danışmanlığında hazırlanmış olup 04.09.2018 tarihinde son kontrolü yapılarak Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı tezsiz yüksek lisans dönem projesi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Aliye Ayça SUPÇİLLER



Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 05/09/2018 tarih ve 35/16... sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Prof. Dr. Uğur YÜCEL

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu dönem projesinin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

AHMET KEMAL AKTAR



ÖZET

MANYETİK TAHRİKLİ YÜKSEK BASINÇLI GAZ KOMPRESÖRÜ TASARIMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AHMET KEMAL AKTAR

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

(DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜYESİ ALİYE AYÇA SUPÇİLLER)

DENİZLİ, AĞUSTOS - 2018

Bu proje çalışmasında mevcut sistemde kullanılmakta olan elektrik motorlarına alternatif üretmek amaçlanmıştır. Alternatif olarak manyetik piston tercih edilerek mekanik veriminin artırılması ve makine emniyet yönetmeliğine uygun olarak çalışması sağlanmıştır.

Proje çalışmasında manyetik piston tercih edilmesinin sebebi manyetik pistonların elektronik devre ile programlanabilmesidir. Bu programlanabilme özelliği sayesinde manyetik pistonun strok boyu, süresi, gücü ve basıncı ayarlanabilmektedir.

Manyetik piston sayesinde kompresör basınç hücresi optimum değerlere güvenli bir biçimde ulaşabilmektedir. Maliyetin geleneksel kompresörlere oranla bir miktar daha yüksek olmasına rağmen gerek mekanik verim gerekse iş güvenliği açısından daha güvenilir olduğu belirlenmiştir.

Yüksek basınçlı kompresörler endüstriyel alanda kullanılmakta olup 600 bar basınca kadar çıkabilmektedirler. Kompre edilen gazlar fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre çeşitli riskler doğurmaktadır. Geleneksel sistemde soy gazlar (tepkimeye girmeyen gazlar) güvenli şekilde yüksek basınca daha düşük risklerle basınçlandırılabilir. Fakat tepkimeye girebilen gazlar geleneksel kompresör sistemlerinde kullanılan yağ ve sızdırmazlık elemanları ile tepkimeye girerek patlama riski oluşturmaktadır. Manyetik piston kullanımı ile sistem yağlama gereksinimi duyulmadan kuru olarak çalıştırılabilir. Ayrıca manyetik pistonlar, programlanabilir olması sayesinde daha güvenli ve daha sessiz çalışma ortamları sunmaktadır.

ANAHTAR KELİMELER: Manyetik, Piston, Kompresör, Basınç

ABSTRACT

MAGNETIC DRIVE HIGH PRESSURE GAS COMPRESSOR DESIGN
MSC THESIS
AHMET KEMAL AKTAR
PAMUKKALE UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
INDUSTRIAL ENGINEERING

(SUPERVISOR:DR. ÖĞR. ÜYESİ ALİYE AYÇA SUPÇİLLER)

DENİZLİ, AUGUST 2018

In this project study, it is aimed to produce an alternative to the electric motors used in the existing system. Alternatively, a magnetic piston is preferred to increase the mechanical efficiency and to operate in accordance with the machine safety regulations.

The reason why the magnetic piston is preferred in the project work is that the magnetic pistons can be programmed with the electronic circuit. Thanks to this programmability, the stroke length, duration, power and pressure of the magnetic piston can be adjusted.

Thanks to the magnetic piston, the compressor pressure cell can safely reach optimum values. Although the cost is somewhat higher than conventional compressors, it has been determined that mechanical efficiency is more reliable in terms of work safety.

High pressure compressors are used on the industrial field and can reach up to 600 bar press. Compressed gases cause various risks according to their physical and chemical properties. In conventional systems, inert gases (gases that do not enter the reaction) can be safely pressurized with lower pressures at higher pressures. However, the reactable gases enter the reaction with the oil and sealants used in conventional compressor systems, creating a risk of explosion. With the use of a magnetic piston, the system can be operated dry without the need for lubrication. In addition, magnetic pistons are programmable to provide safer and quieter working environments.

KEYWORDS: Magnetic, Piston, Compressor, Pressure

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
ÖNSÖZ.....	v
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR	3
3. YÜKSEK BASINÇLI KOMPRESÖRLERİN GAZ SEKTÖRÜNDE KULLANIMI.....	4
4. GAZ DEPOLAMADA KULLANILAN KOMPRESÖRLER.....	5
4.1 Geleneksel Yüksek Basınçlı Gaz Kompresörleri Çalışma Prensibi ve Parçaları	5
4.2 Manyetik Pistonlu Yüksek Basınçlı Gaz Kompresörleri Çalışma Prensibi ve Parçaları	6
5. KOMPRESÖRLE BASINÇLANDIRILAN GAZLAR VE ÖZELLİKLERİ 7	
5.1 Oksijen Gazı	7
5.2 Karbondioksit Gazı.....	7
5.3 Azot Gazı	7
5.4 Azot- Protoksit Gazı	8
5.5 Argon Gazı	8
5.6 Asetilen Gazı	8
5.7 Helyum Gazı	9
5.8 Hidrojen Gazı	9
6. MANYETİK TAHRİKLİ YÜKSEK BASINÇLI GAZ KOMPRESÖRÜ SOLIDWORKS TASARIMI.....	10
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	14
8. KAYNAKLAR.....	16
9. ÖZGEÇMİŞ	17

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 6.1:Kompresör ayağı solidworks 3 boyutlu modelleme.....	10
Şekil 6.2:Kompresör piston kapağı 3 boyutlu modelleme	10
Şekil 6.3:Kompresör piston gövde solidworks 3 boyutlu modelleme.....	11
Şekil 6.4:Kompresör basınç hücresi 3 boyutlu modelleme.....	11
Şekil 6.5:Kompresör basınç hücre kapağı modellemesi.....	12
Şekil 6.6:Manyetik piston mili 3 boyutlu modelleme	12
Şekil 6.7:Basınç hücresi pistonu 3 boyutlu modelleme.....	13
Şekil 6.8:Kompresör piston montaj.....	13

ÖNSÖZ

Proje çalışmam süresince deneyimlerinden ve tecrübelerinden faydalandığım danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Aliye Ayça SUPÇİLLER'e ve aynı zamanda Pamukkale Üniversitesi bünyesinde Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalında görev yapmakta olan ve araştırmalarım boyunca desteğini esirgemeyen tüm öğretim üyelerine, tezsiz yüksek lisans programında bilgi birikimlerini aktarmakta çekinmeyen tüm öğretim elemanlarına teşekkürü borç bilirim.

1. GİRİŞ

Pistonlar, ilk olarak M.Ö. 260 yıllarında emme basma tulumba mantığıyla kullanılmaya başlanmış olup M.S. 1500'lü yıllarda Leonardo Da Vinci'nin dokunuşları ile modern çağ makinelerinin basınç ihtiyaçlarını karşılayan vazgeçilmez bir makine elemanı haline gelmiştir.

Biyel kolu, dairesel hareketi doğrusal harekete dönüştürerek pistonun tek ekseninde hareketini sağlayan makine elemanıdır.

Elektrik motoru, elektrik enerjisini mekanik enerjiye dönüştüren makine elemanıdır. Elektrik motorları genellikle döner mekanizmalıdır. Yapısal olarak rotor ve statörden oluşmuştur. Doğru akım motorları veya alternatif alan motorları, senkron motorlar veya asenkron motorlar gibi tipleri vardır.

Yaygın kullanılan bir aygıt olan elektrik motoru buzdolabının kompresörünü, çamaşır makinesinin pompasını, mutfak aspiratörünün pervanesini çalıştırır. Saniyede uygulanan hassas, tekrarlamalı ve süratli işlemler için kullanılan elektrik motorlarında, geleneksel sargılar (bobin) yerine, samaryum-kobalt mıknatısı gibi nadir, toprak metallere yapılmış sabit mıknatıslardan yararlanılır. Elektrik motorlarının titreşim yapmaması, bu aygıtları özellikle hassas yörüngelerin izlenmesi ve lazerle işaretleme gibi uygulamalarda tercih edilir kılınmıştır. Günümüzde elektrik motorları çoğunlukla mikro işlemcilerle donatılmış ve böylece çalışması kullanıcının ihtiyaçlarına göre ayarlanabilir duruma getirilmiştir.

Manyetik piston, elektrik enerjisini içinde bulunan sargıların oluşturduğu manyetik alan sayesinde mekanik enerjiye çeviren makine elemanıdır. Sargılara verilen akım süresi ve miktarı ile piston gücü, uzama miktarı gibi verileri anlık değiştirilebilir, ölçülebilir ve müdahale edilebilir.

Manyetik Pistonlar çalışma sırasında sağladıkları sızdırmazlık özelliği, eksende doğrusal ve sınırlandırılabilir çalışma özelliğinden dolayı endüstriyel alanda birçok ihtiyacı aynı anda karşılamaktadır.

Manyetik pistonlar akım kayıplarını kullanarak osilasyonu zayıflatır. Mıknatıs, sisteme yaklaştırıldığı zaman manyetik alan oluşacağından, piston mili manyetik olarak istenilen konuma ulaşarak sınırlandırılabilir. Mıknatıs sistemden uzaklaştırılarak piston sınırlandırdığımız alt sınıra ulaşır. Bu işlem her tekrarlandığında piston bir strok yapmış olur.

Manyetik sensorlar strok boy sınır noktalarını nominal olarak ölçerek algılama mesafesini 5-20 mm hassasiyete kadar indirgeyebilir. Bu teknolojinin en büyük avantajı, küçük sensorlar ile yüksek hassasiyetli algılama yapılabilmesidir. Manyetik yaklaşım son nokta senyörleri tampon görevi görenek emniyet ettiği görevi görür. Tampon sensorlarını tetiklemek için de kalıcı mıknatıslar kullanılır.

Manyetik piston sensorları alüminyum, pirinç ve paslanmaz çelikten yapılmış pistonlarda kullanılabilir. Piston hızları 5m/s kadar oluşabilmektedir. Ancak hız, dayanım ve kullanım ömrü açısından dezavantajlıdır. Bu nedenle mekanizmalarda optimum değer pistondan istenilen güce göre ayarlanmalıdır.

2. LİTERATÜR

Gaz depolama sistemlerinin önemi her geçen gün artmaktadır. Birim hacimde daha yüksek basınçlara çıkılarak birim hacimde depolanan gaz miktarı artmaktadır. Bunun neticesinde literatür çalışmalarında bu ürünleri geliştirmeye yönelik incelemeler yapılmıştır.

Kim ve ark., hermetik pistonlu kompresör için emme susturucunun akış performansını ve akustik performansını 3D kompreslenebilir Reynolds ortalaması Navier-Stokes denklemlerini çözerek araştırmışlardır.

Srinivas ve Padmanabhan, düzlem dalga teorisi kullanılarak plenum boşluğunun basitleştirildiği bir soğutma pistonlu kompresör için kararlı bir durum modeli oluşturdu. Son zamanlarda Stiaccini ve ark. kompresör ve boru hattı sisteminin zaman-alan ve frekans-alanını aynı anda analiz ederek hibrid modeli geliştirdi.

Nakano ve Kinjo, mekanik tasarım ve emme hattındaki basınç kaybının, yakıt ikmal deliği spesifikasyonunun ve silindirin kaçak kaybının incelenmesi için bazı CFD başvurularını bildirmiştir.

Kosakave ark. ince ve kompakt yapı, yüksek verim ve yüksek yakıt esnekliği özelliklerine sahip manyetik pistonlu lineer jeneratör geliştirmiştir. Bu motor, bir lineer jeneratör ve bir manyetik piston bölmesinden oluşur. Sürekli sürekli çalışmayı gerçekleştirecek temel teknolojiler, yağlama, soğutma ve kontrol mantığıdır. Deneysel bir çalışma olarak, iki zamanlı bir manyetik sistemine sahip bir motor prototip inşa edilmiştir. Prototipin kararlı çalışması sağlandı. Daha sonra benzersiz piston hareketi deneysel olarak analiz edildi.

Qingfeng ve ark. Matlabilite sonlu elemanlar metodu elektrik enerjisi üretimi için iki zamanlı bir manyetik pistonlu motorun yeni gelişiminin performansını araştırmak için kullanılmıştır. Manyetik pistonlu lineer alternatör olarak adlandırılır. Manyetik pistonlu ve içten yanmalı motor arasındaki hareket farklılıkları da sunulmaktadır. Çeşitli direnç yüklerinin ve eşdeğerlik oranlarının etkileri incelenmiştir. Simülasyon sonuçlarında termal verimliliği arttırmanın etkili bir yolu olan eşdeğerlik oranını azaltarak kolayca elde edilebilmiştir. Ayrıca, en yüksek sıcaklık, aynı koşul altında geleneksel motora göre çok daha düşüktür ve bu da sıcaklığa bağlı emisyonları azaltabildiği sonucuna ulaşmışlardır.

3. YÜKSEK BASINÇLI KOMPRESÖRLERİN GAZ SEKTÖRÜNDE KULLANIMI

Endüstriyel gazlar sanayinin birçok alanında kullanılan imalat yapı taşlarından olduğu gibi medikal alanda, tarımsal faaliyetlerde, hayvancılık sektöründe ve gıda sektöründe de kullanılmaktadır. Endüstriyel anlamda imalatın birçok safhasında kullanılmaktadır. Medikal alanda ise yaşam destek ünitelerinde, tarımsal faaliyetlerde fotosentez hızlandırmada, hayvancılıkta larva geliştirme, canlı hayvan nakli, canlı gelişim hızlandırmada, gıda sektöründe ise gıda raf ömrü uzatma ve gıda saklama alanlarında kullanılmaktadır.

Bu gazların imalatından paketlenerek son tüketiciye ulaşana dek her aşamasında basınçlandırma amaçlı kompresörler kullanılmaktadır. Günümüz gelişen teknolojisinde gelişen malzeme bilimi sayesinde üretilen yeni alaşımlı, yüksek mukavemetli ve daha hafif depolama kapları sayesinde birim hacimde daha fazla gaz depolanabilmektedir. Birim hacimde daha fazla gaz depolamanın tek yolu gaz fazındaki akışkanların sıkıştırılabilme özelliğinin kullanılmasıdır. Kompresörlerle sıkıştırılan akışkanlar daha yüksek basınç altında birim hacimde daha fazla depolanabilmektedir. Sıkıştırma miktarını ne kadar arttırabilirsek birim hacimde o kadar fazla gaz depolayabilmek mümkündür.

$$P.V = n.R.T$$

P: Basınç

V: Hacim

N: Mol sayısı

R: Gaz sabiti

T: Sıcaklık (K)

Denklemden görüldüğü gibi sabit hacimdeki depolanan gaz miktarı sabit mol sayısı, gaz sabiti ve sıcaklıkta basınç ile doğru orantılıdır.

4. GAZ DEPOLAMADA KULLANILAN KOMPRESÖRLER

Gaz kompresörleri sistemden aldıkları gazı sıkıştırarak depolama kaplarına doldururlar.

4.1 Geleneksel Yüksek Basıncı Gaz Kompresörleri Çalışma Prensibi ve Parçaları

Geleneksel kompresörler tahrikini kayış kasnak mekanizması ile elektrik motorundan alırlar. Elektrik motorunun ürettiği dairesel hareketi kayış kasnak mekanizması ile devir ayarlaması yaparak kompresör krank miline aktarılır. Krank mili eksen sapmasından faydalanılarak biyel kolunu hareket ettirir. Biyel kolu kompresör pistonunun hareketini sağlar. Piston hareketi tek eksenle sınırlandırıldığı için sadece ileri ve geri hareket etmektedir. Pistonun geri hareketi ile sistemdeki düşük basınçlı gaz emilir ve ileri hareketi ile de gaz basıncı artırılarak kompresörden çıkar. Emilen gazın sıkıştırma sırasında geri düşük basınçlı sisteme geri dönmemesi amacı ile giriş çek valfi bulunur. Giriş çek valfi gazı sadece tek yönde geçiren sibop mekanizmasıdır. Benzer çek valf kompresör çıkışında da çıkış çek valfi olarak bulunur. Bu çek valf ise yüksek basınçlı alandan emme hücreğine gazın geri dönüşünü engellemektedir.

Bu sistemin avantajları aşağıda belirtilmiştir;

- Ucuz ve düşük maliyet
- Yaygın olarak kullanılabilme
- Tamiri Kolay

Dezavantajları ise;

- Boyut olarak büyük oluşu ve yer kaplaması
- Yüksek ağırlığa sahip olması
- Çok ve karmaşık parçalı ve arızaya yatkın olması
- Gürültülü
- Sistemin düzenli olarak yağlanması gerekmektedir.

– 4.2 Manyetik Pistonlu Yüksek Basınçlı Gaz Kompresörleri Çalışma Prensipleri ve Parçaları

Manyetik Pistonun geri hareketi ile sistemdeki düşük basınçlı gaz emilir ve ileri hareketi ile de gaz basıncı artırılarak kompresörden çıkar. Emilen gazın sıkıştırma sırasında geri düşük basınçlı sisteme geri dönmemesi amacı ile giriş çek valfi bulunur. Giriş çek valfi gazı sadece tek yönde geçiren sibop mekanizmasıdır. Benzer çek valf kompresör çıkışında da çıkış çek valfi olarak bulunur. Bu çek valf ise yüksek basınçlı alandan emme hücrelerine gazın geri dönüşünü engellemektedir.

Yüksek basınçlı gaz kompresörlerinde manyetik piston kullanılması ile geleneksel sistemde kullanılan elektrik motoru, kayış kasnak sistemi ve krank biyel mekanizması kullanımı tamamen terk edilmiş olup sistem çok daha basite indirgenebilmektedir.

Sistemin avantajları aşağıda belirtilmiştir;

- Sade ve kompakt bir tasarım
- Az yer kaplayan hafif bir tasarıma sahip olması
- Programlanabilirlik özelliği ve anında müdahale
- Sensorlarla sürekli analiz imkanı ve güvenli çalışma ortamı
- Sessiz çalışma
- Kuru çalışma, sistem yağlamasına gerek duyulmaması, soy gaz ve tepkimeye girebilen tüm gazlarda güvenle kullanılabilme imkanı

Dezavantajları;

- Geleneksel yöntemlere göre daha pahalı oluşu
- Bakım ve onarımının sadece yetkili kişilerce yapılabilmesi
- Yeni ve yaygın olmayan bir sistem oluşu

5. KOMPRESÖRLE BASINÇLANDIRILAN GAZLAR VE ÖZELLİKLERİ

5.1 Oksijen Gazı

Demir – Çelik fabrikalarından ve petrokimya rafinelerindenyan ürün olarak elde edilir. Diğer bir üretim yöntemi desuyun elektrolizidir.

- Yanıcı bir gaz değildir, yakıcıdır. (Yağ ile temasında yüksek ısı ortaya çıkararak yağın patlamasına sebep olur)
- Sanayi sektöründe kaynak, kesim gibi birçokkullanım alanı vardır.
- Sağlık sektöründe oksiterapi gibi işlemler için kullanılır.
- Tarım ve hayvancılık sektöründe su ürünleri yetiştiriciliği vb. alanlarda kullanılmaktadır.
- Basınç altında gaz fazındadır.

5.2 Karbondioksit Gazı

- Yer altı termal kaynaklarından ve karbonun oksitlenmesinden elde edilir.
- Söndürücü ve boğucu bir gazdır.
- Sanayi sektöründe kaynak, soğutma vb. işlemlerde kullanılır.
- Sağlık sektöründe soğuk zincir uygulaması (kuru buz).
- Tarım ve hayvancılık sektöründe ise seracılıkta kullanılmaktadır.
- Basınç altında sıvı fazdadır.

5.3 Azot Gazı

- Havanın sıkıştırılarak sıvı faza geçmesi ve ardından damıtılması yöntemiyle elde edilir.
- Nötr bir gazdır.
- Sanayide kaynak, iklimlendirme, metal üretimi ve ısıl işlemler de kullanılır.
- Basınç altında gaz fazındadır.

5.4 Azot- Protoksit Gazı

- Amonyum nitrat hassas ve kontrollü ısıtıldığında azot protoksit ve su buharı olarak ayrışır.
- Yakıcı bir gazdır.
- Otomotiv sektöründe yanmayı destekleyici olarak kullanılır.
- Sağlık sektöründe uyuşturucu ve sinir gazı olarak kullanılır.
- Basınç altında gaz fazındadır.

5.5 Argon Gazı

- Havanın sıkıştırılarak sıvı faza geçmesi ve ardından damıtılması yöntemiyle elde edilir.
- Nötr bir gazdır.
- Sanayi sektöründe alüminyum üretimi, yarı iletken madde üretimi (diyot, transistör), kaynaklı imalat, floresan ampül üretimi, dolgu gazı olarak.
- Basınç altında gaz fazındadır.

5.6 Asetilen Gazı

- Kalsiyum karbür (karpit)' ün su ile reaksiyonunda açığa çıkar.
- Yanıcı bir gazdır.
- Sanayi sektöründe kaynak, kesim vb. işlemlerde kullanılır.
- Optik spektrometrede enstrüman gazı olarak.
- Tarım ve hayvancılıkta meyve renklendirilmesinde kullanılır.
- Basınçlandırılmaz, aseton sıvısında çözünerek depolanır.

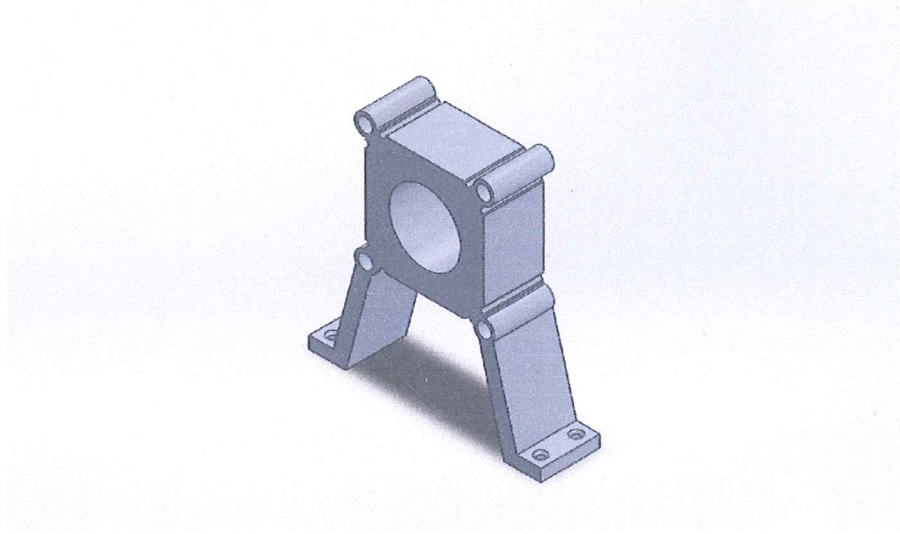
– 5.7 Helyum Gazı

- Helyum içeriği zengin doğal gaz sahalarında doğal gazdan ayrıştırılmak suretiyle üretilir.
- Asal bir gazdır.
- Sanayi sektöründe kaynak, süper iletken üretimi, nükleer santrallarda soğutucu ve balon gazı olarak kullanılır.
- Basınç altında gaz fazındadır.

5.8 Hidrojen Gazı

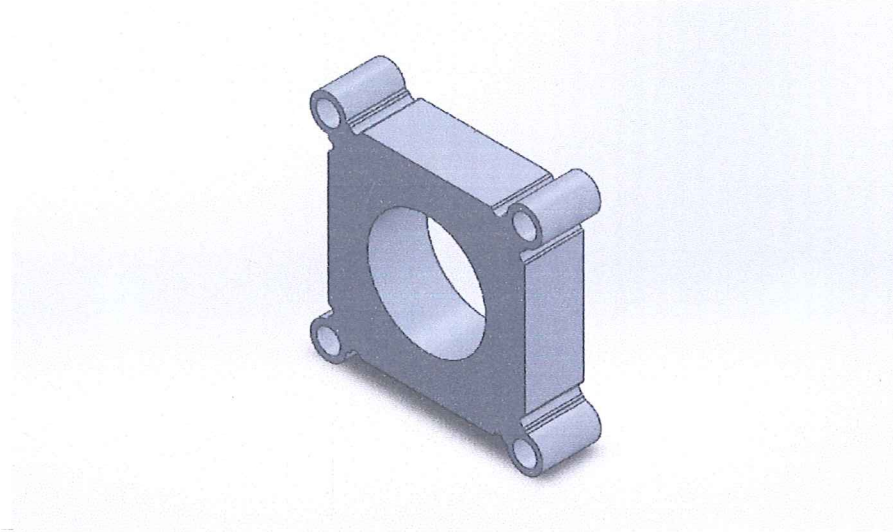
- Suyun elektrolizi veya hidro karbonlardan (genellikle dođal gazdan) buhar reformasyonu sonucu elde edilir.
- Yanıcı bir gazdır.
- Sanayi sektöründe kaynak, plazma kesme ve plazma kaynakta, paslanmaz çelik üretiminde, uzay araçlarında yakıt olarak kullanılır.
- Basınç altında gaz fazındadır.

6. MANYETİK TAHRİKLİ YÜKSEK BASINÇLI GAZ KOMPRESÖRÜ SOLIDWORKS TASARIMI



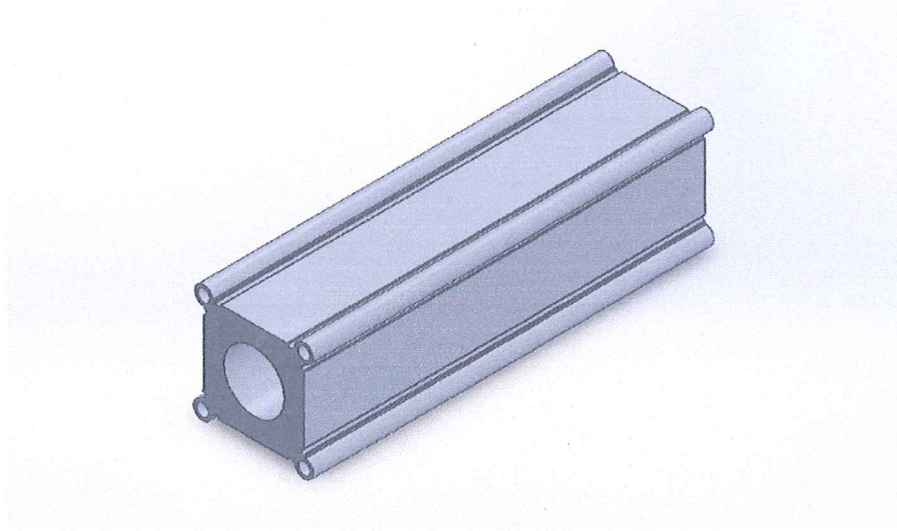
Şekil 6.1:Kompresör ayağı solidworks 3 boyutlu modelleme

Şekil 6.1’de gösterilen kompresör ayağından sistem içerisinde 2 adet bulunur. Malzemesi Alüminyum alaşımlıdır.



Şekil 6.2:Kompresör piston kapağı 3 boyutlu modelleme

Şekil 6.2’de gösterilen kompresör piston kapağından sistem içerisinde 2 adet bulunur. Malzemesi Alüminyum alaşımlıdır.



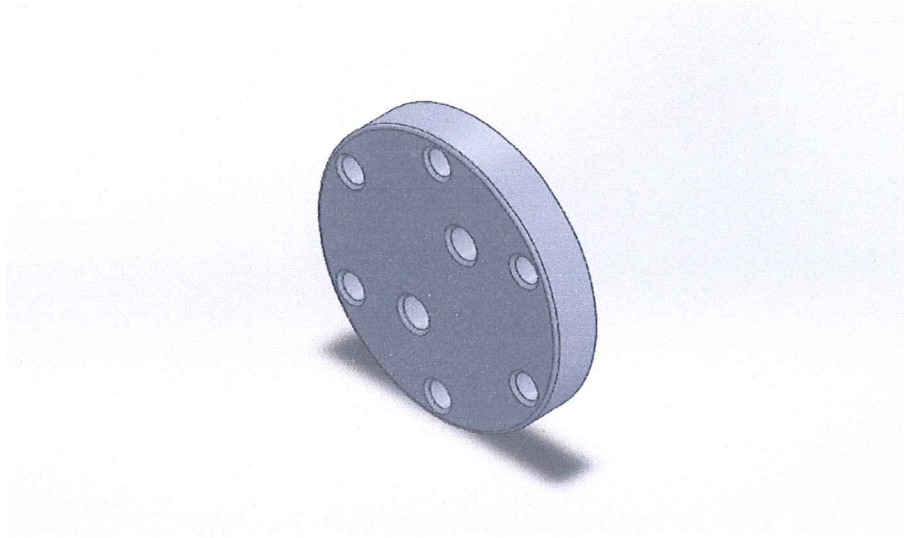
Şekil 6.3:Kompresör piston gövde solidworks 3 boyutlu modelleme

Şekil 6.3’de gösterilen gövde sistemde 1 adet bulunur ve manyetik pistonun ana gövdesidir. Malzemesi Alüminyum alaşımlıdır.



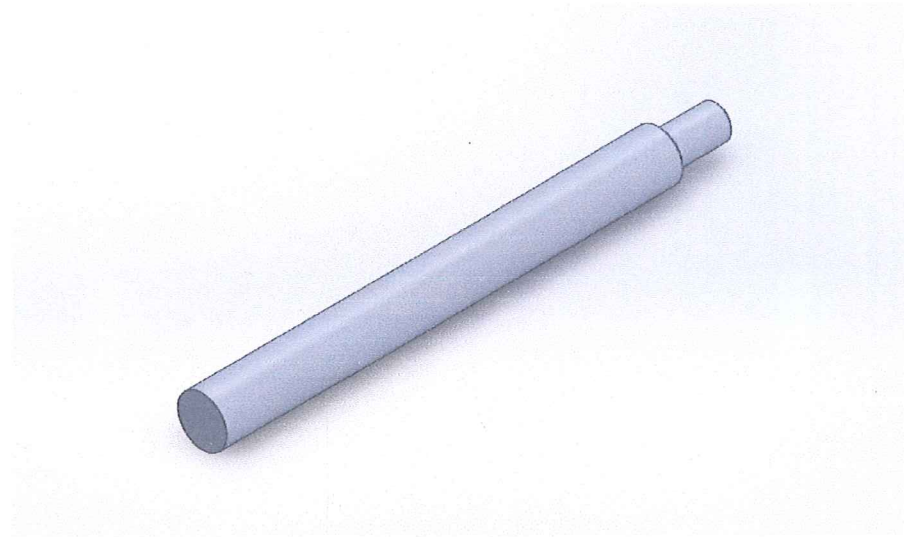
Şekil 6.4:Kompresör basınç hücresi 3 boyutlu modelleme

Şekil 6.4’de gösterilen kompresör basınç hücresi gazı basınçlandırarak kompre eden bölümdür. Çift cidarlı yapıya sahip olup iki cidar arasında perlit malzeme bulunmaktadır. Hücre içi -189°C ’ ye kadar düşmekte olup hücre dışı ortam sıcaklığındadır ve aradaki perlit malzeme izolasyonu sağlamaktadır. Kullanıldığı malzeme çalışma sıcaklığının düşük, basıncının yüksek ve kompre ettiği gazın kimyasal özelliklerinden etkilenmemesi için soy malzeme seçilmelidir. Bu sebeple malzemesi krom alaşımlıdır.



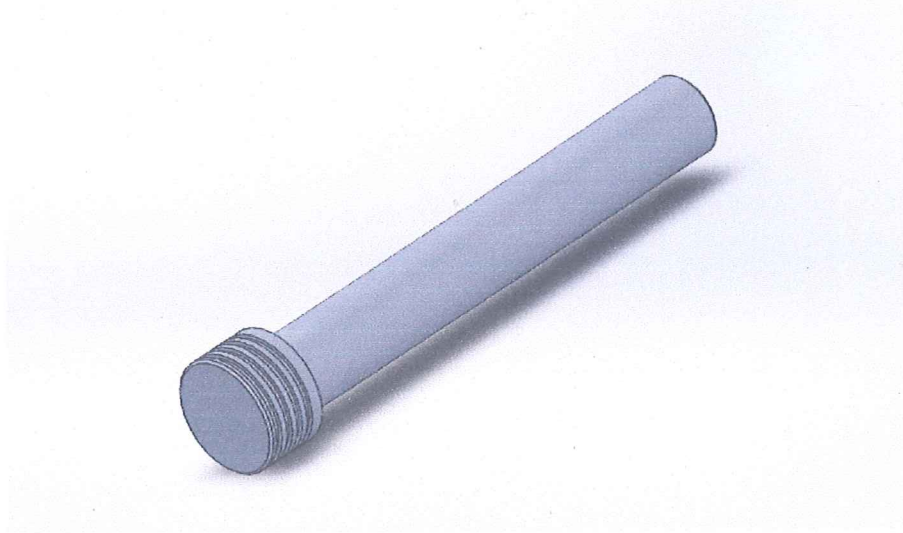
Şekil 6.5:Kompresör basınç hücre kapağı modellemesi

Şekil 6.5’de gösterilen kompresör basınç hücre kapağı sistemde 1 adet bulunur. M8 x 60 mm 6 adet cıvata ile Şekil 6.4’de gösterilen kompresör basınç hücresine monte edilir ve üzerinde 2 adet çek valf bağlantı yatakları bulunur. Kompresör basınç hücresi ile aynı koşullarda çalıştığı için malzeme basınç hücresi ile aynı malzeme kullanılmalıdır.



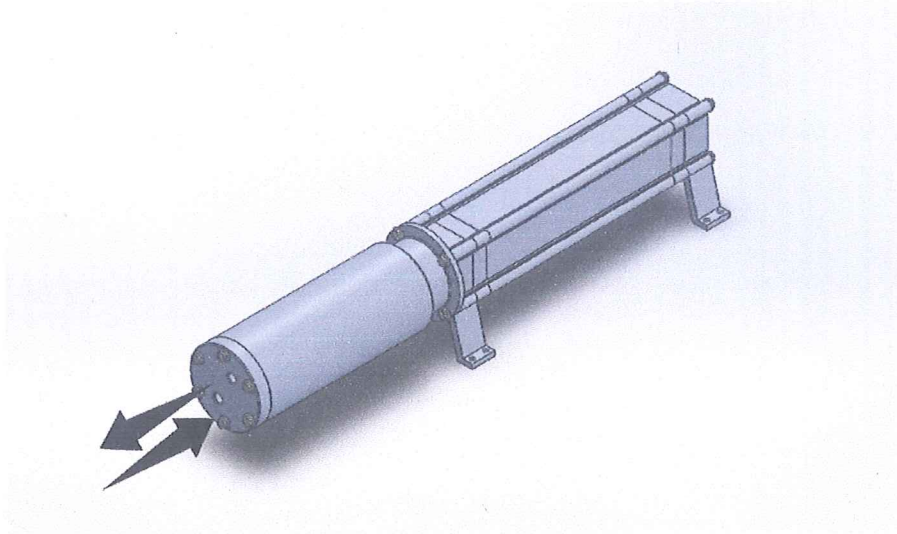
Şekil 6.6:Manyetik piston mili 3 boyutlu modelleme

Şekil 6.6’da gösterilen manyetik piston mili sistemde 1 adet bulunur ve manyetik pistonun tahrik ettiği parçadır. Malzemesi alüminyum alaşımıdır.



Şekil 6.7:Basınç hücresi pistonu 3 boyutlu modelleme

Şekil 6.7’de gösterilen basınç hücresi pistonu sistemde 1 adet bulunur ve manyetik piston milinden tahrik alır. Üzerinde sızdırmazlık sağlaması için bağlanacak teflon bazlı segmanların bağlantı yataklarını bulundurur. Şekil 6.4’deki kompresör basınç hücresi içerisinde çalışmakta olup malzemesi piston basınç hücresi ile aynı olması gerekmektedir.



Şekil 6.8:Kompresör piston montaj

Yukarıda anlatılan tüm parçalar Şekil 6.8’de gösterildiği gibi montajı yapılmıştır.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Geleneksel yüksek basınçlı gaz kompresörleri yerine endüstriyel anlamda gaz depolaması yapılan alanlarda daha yenilikçi olan ve geliştirilmeye açık olan manyetik pistonlu yüksek basınçlı gaz kompresörlerine geçmek kurulum maliyeti açısından yüksek görünse de kullanım ve bakım maliyetleri açısından kendini amorti edebilen bir sistem olarak tercih edilebilir.

Geleneksel yüksek basınçlı kompresörler gürültülü çalışmakta ve elektronik olarak kontrolünün mümkün olmaması sebebiyle çalışma esnasında müdahale edilememektedir. Ayrıca her optimizasyon için kompresör durdurulup ayarlanıp tekrar devreye alınması gerekmektedir. Bu ayar sırasında yapılan hatalar kompresörün verimsiz çalışmasına, kompresörün zarar görmesine hatta tekrar kullanılamaz hale gelmesine sebep olmakla beraber hücre içi basınç kontrolü yapılamadığı için patlamaya sebep olup iş güvenliğini tehlikeye sokmaktadır.

Geleneksel yüksek basınçlı kompresörlerinde sistem yüksek devirlerde çalışmakta olup aşınmaları yüksek ve bakım periyotları sıktır. Yüksek devirli dönen sistemlerin balans ayarının yapılması gerekmektedir. Aksi takdirde vibrasyonlara sebep olup bağlantı parçalarının gevşetmektedir. Bu da sistem güvenliğini tehlikeye sokmaktadır.

Geleneksel yüksek basınçlı kompresörlerinde oluşan izolasyon kayıpları nedeniyle hücre içindeki gazlaşma sistemin verimliliğini düşürmekte, sistemi durdurmaktadır. Bunu önlemek için hücre içinde ısınarak likit fazından gaz fazına geçen madde by-pass edilerek hücre dışına atılmaktadır. Bu da her sistem çalışmasında %5 ila 15 arası zayıata sebep olmaktadır.

Manyetik pistonlu yüksek basınçlı gaz kompresörleridöner mekanizma bulundurmadıkları için balans ayarına ihtiyacı yoktur. Vibrasyon söz konusu değildir ve çalışma hızı düşük olduğu için aşınmaları düşük ve bakım maliyetleri yok denilecek kadar azdır. Düşük hızda çalıştıkları için gürültüsüz çalışmakta olup elektronik olarak da anlık olarak kontrol edildikleri için kalibrasyonlar anlık olarak güvenle yapılabilmektedir.

- Manyetik pistonlu yüksek basınçlı gaz kompresörlerinin kullanım aşamasındaki en büyük avantajı hücre içerisinde izolasyon kaybından dolayı oluşan gazlaşmanın sistemi etkilememesidir. Manyetik pistonlu yüksek basınçlı gazkompresörleri hücre içine dolan ürünün, likit fazında veya gaz fazında olmasından etkilenmeden tam verim ile by-pass yapmadan çalışabilmektedir. Ayrıca üzerinde bulunan sensorlar vasıtasıyla sürekli kontrol edilip iş güvenliği üst seviyede tutulabilmektedir.

8. KAYNAKLAR

Nakano A., Kinjo K., "CFD applications for development of reciprocating compressor", *Int. Compress. Eng. Conf.*, (2008).

Stiaccini I., Galoppi G., Ferrari L., Ferrara G. "A reciprocating compressor hybrid model with acoustic FEM characterization", *Int. J. Refrig.* 25(63), 171–183, (2016).

Kosaka, H., Akita, T., Moriya, K., Goto, S. et al., "Development of Free Piston Engine Linear Generator System Part 1- Investigation of Fundamental Characteristics", *SAE Technical Paper*, 01-1203, (2014).

Srinivas M.N., Padmanabhan C., "Computationally efficient model for refrigeration compressor gas dynamics", *Int. J. Refrig.* 25, 1083–1092, (2002).

Kim S., Cheong C., Park J., "Investigation of flow and acoustic performances of suction mufflers in hermetic reciprocating compressor", *Int. J. Refrig.* 69, 74–84, (2016).

Li Q., Xiao J. and Huang Z., Key Laboratory for Power Machinery and Engineering of Ministry of Education, Shanghai Jiaotong University, Engineer in Faculty, Shanghai, China (2002).

9. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ahmet Kemal AKTAR
Doğum Yeri ve Tarihi : Muğla/ 19.03.1989
Lisans Üniversite : Pamukkale Üniversitesi
Elektronik posta : aka.48@hotmail.com
İletişim Adresi : Orhaniye mah. 134. Sk. No:17 Menteşe/
MUĞLA